Ontario

Normes de formation en établissement d'enseignement

Technicien/technicienne d'entretien automobile

Niveau 1

310S

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités

Normes de formation
en établissement d'enseignement

Technicien/technicienne d'entretien automobile

Niveau 1

310S

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités

Date de mise en œuvre : janvier 2006
Date d'impression : janvier 2007

ISBN 1-4249-2652-1 (Version imprimée)
ISBN 1-4249-2653-X (PDF)

06-302

2007-01741/

Table des matières

Résumé du programme – sujets obligatoires ... 1

1 Méthodes de travail ... 2
- 1.1 Dispositifs de fixation et méthodes de serrage ... 3
- 1.2 Paliers, joints et produits d'étanchéité ... 6
- 1.3 Instruments de mesure de précision ... 9
- 1.4 Chauffage et coupage oxyacétyléniques ... 12
- 1.5 Compétences en informatique ... 15

2 Moteurs ... 17
- 2.1 Principes fondamentaux du moteur ... 18
- 2.2 Système de refroidissement et diagnostics ... 21
- 2.3 Courroies et poulies ... 24
- 2.4 Systèmes de graissage ... 26
- 2.5 Essai du moteur et préparation au démarrage ... 29

3 Systèmes électriques, électroniques et antipollution ... 31
- 3.1 Principes fondamentaux d'électricité ... 33
- 3.2 Matériel d'essai diagnostique électrique/électronique ... 35
- 3.3 Caractéristiques fondamentales des batteries ... 37
- 3.4 Calculs relatifs aux circuits électriques ... 40
- 3.5 Schémas électriques ... 42
- 3.6 Dispositifs de réparation et de protection des circuits ... 44
- 3.7 Caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques ... 47
- 3.8 Principes fondamentaux d'électronique ... 49
- 3.9 Caractéristiques fondamentales de l'alimentation en carburant ... 51
- 3.10 Systèmes d'admission et d'échappement ... 53
- 3.11 Systèmes antipollution ... 56
- 3.12 Systèmes d'alimentation des moteurs diesel ... 58

4 Systèmes d'entraînement ... 61
- 4.1 Embrayages poussés et volants moteurs ... 62
- 4.2 Théorie des engrenages de base ... 65
- 4.3 Caractéristiques fondamentales de fonctionnement de la boîte/boîte-pont manuelle ... 67
- 4.4 Entretien et diagnostic de la boîte/boîte-pont manuelle ... 69

5 Systèmes de suspension, de direction et de freinage ... 71
- 5.1 Caractéristiques fondamentales et conception des suspensions ... 72
- 5.2 Principes de fonctionnement des suspensions ... 75
- 5.3 Inspection et essai des suspensions ... 77
- 5.4 Pneus et jantes ... 79
- 5.5 Caractéristiques fondamentales des freins hydrauliques ... 82

Résumé des heures pour l'ensemble du programme de formation en établissement

Les organismes de formation sont priés d'adhérer aux directives ci-dessous pour l'établissement du calendrier du programme et des rapports, que la formation soit dispensée sous forme de stage pratique ou de congé d'études fractionné, de cours du soir, de formation à distance ou selon d'autres méthodes d'enseignement.

Numéro	Sujets obligatoires	Total	Théorie	Pratique
1.0	Méthodes de travail	30	19	11
2.0	Moteurs	36	25	11
3.0	Systèmes électriques, électroniques et antipollution	96	75	21
4.0	Systèmes d'entraînement	36	24	12
5.0	Systèmes de suspension, de direction et de freinage	42	26	16
	Total	**240**	**169**	**71**

Numéro :	1
Titre :	Méthodes de travail
Durée :	30 heures au total
	Théorie : 19 heures Pratique : 11 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Niveau 1, sections 2, 3, 4, 5

1.1 – Dispositifs de fixation et méthodes de serrage

9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

1.2 – Paliers, joints et produits d'étanchéité

9 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 3 heures

1.3 – Instruments de mesure de précision

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

1.4 – Chauffage et coupage oxyacétyléniques

3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

1.5 – Compétences en informatique

3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

1.1 – Dispositifs de fixation et méthodes de serrage

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 5170, 71, 72, 73, 74

Durée : 9 heures au total   Théorie : 5 heures   Pratique : 4 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction, de l'utilisation et des méthodes de serrage des dispositifs de fixation.

Résultats d'apprentissage :

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

1.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs de fixation et des méthodes de serrage.

1.1.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs de fixation.

1.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs de fixation et des méthodes de serrage.

1.1.4 Procéder à l'installation et à la dépose des dispositifs de fixation, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

1.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs de fixation et des méthodes de serrage.
[1/0]

- terminologie du filetage
- catégories et utilisation des dispositifs de fixation
- Society of Automotive Engineers (SAE)
- Système international d'unités (SI)
- résistance à la traction
- résistance au cisaillement
- limite d'élasticité
- catégorie, pas, filets au pouce
- diamètre, longueur, dimensions de la tête, limite d'élasticité et fatigue
- qualités d'adhésif frein-filet
- produit antigrippage
- facteurs qui influent sur le couple
  - état du filetage
  - graissage
  - température
  - composition du dispositif de fixation

1.1.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs de fixation ci-dessous.
[2/0]

- boulons/écrous
- vis
- goujons
- dispositifs de blocage
- goupilles
- rivets
- clés
- rondelles
- bagues de retenue
- filets rapportés Helicoil
- matériaux d'étanchéité et adhésifs pour filets

1.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs de fixation et des méthodes de serrage.
[1/0]

- boulons à étirement et vis d'assemblage
- effets du couple sur les filets humides, secs et propres

- dispositifs de blocage
- principes de réparation des filets rapportés Helicoil
- température
- compatibilité
- pression de serrage

1.1.4 Procéder à l'installation et à la dépose des dispositifs de fixation, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/4]

- vérifier la résistance des filets et les exigences de serrage des filets humides et secs
- réparation de filets
  - déblocage de filets grippés, enlèvement de goujons cassés/de vis d'assemblage
  - installation de filets rapportés Helicoil, de dispositifs de verrouillage
- méthodes de travail du métal
  - perçage
  - taraudage
  - sciage
  - limage
- sélection, pose et dépose des matériaux d'étanchéité
- application de produits frein-filet et antigrippage

1.2 – Paliers, joints et produits d'étanchéité

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161, 66, 67, 69, 71

Durée : 9 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 3 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

1.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

1.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

1.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

1.2.4 Procéder à des inspections et à des essais des paliers, des joints et des produits d'étanchéité, conformément aux recommandations des fabricants.

1.2.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux méthodes des fabricants.

Contenu de la formation

1.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.
[1/0]

- frottement
- température
- graissage
- charge des paliers
  - axiale
  - radiale
- précontrainte/pression

1.2.2 Décrire la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.
[2/0]

- coussinets
- paliers à roulement
  - billes
  - rouleaux
  - aiguilles
- joints d'étanchéité
  - dynamiques
  - statiques
- produits d'étanchéité
  - durcissants (anaérobiques)
  - non durcissants (aérobiques)
- joints plats

1.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.
[3/0]

- coussinets
- suspension hydrodynamique
- paliers à roulement
  - billes
  - rouleaux
  - aiguilles
- joints d'étanchéité
  - dynamiques
  - statiques
- produits d'étanchéité
  - anaérobiques

- aérobiques
- joints plats
- élasticité
- fluage
- produits d'étanchéité spéciaux

1.2.4 Procéder à des inspections et à des essais des paliers, des joints et des produits d'étanchéité, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- analyse des défaillances
  - rayures
  - écaillage
  - surchauffe
  - bruit
  - vibration
  - jeu
  - migration
- vérification des fuites des joints d'étanchéité
- état de l'arbre et de l'alésage du boîtier
- compatibilité du liquide

1.2.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux méthodes des fabricants.
[0/1]

- paliers
  - coussinets
  - paliers à roulement
  - joints d'étanchéité
  - statiques
  - dynamiques
  - produits d'étanchéité
  - joints plats

1.3 – Instruments de mesure de précision

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 5170, 71, 72, 73, 74

Durée : 6 heures au total   Théorie : 4 heures   Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement et d'étalonnage des instruments de mesure de précision et de faible précision.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

1.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des instruments de mesure de précision et de faible précision.

1.3.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des instruments de mesure de précision.

1.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des instruments de mesure de précision.

1.3.4 Procéder à l'entretien et à l'étalonnage des instruments de mesure de précision et de faible précision, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

1.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des instruments de mesure de précision et de faible précision.
[1/0]

- mesures métriques et impériales, et conversions

1.3.2 Décrire la construction, les types et l'utilisation des instruments de mesure de précision.
[1/0]

- micromètres
  - intérieur, extérieur, profondeur
- calibres pour petits trous
- compas
- vernier
- jauges télescopiques
- règles
- comparateurs à cadran
- gabarits passe-partout
- faible précision
- clés dynamométriques
  - à cliquet
  - à cadran
  - à poignée flexible
  - adaptateurs et rallonges

1.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des instruments de mesure de précision.
[2/0]

- micromètres
  - intérieur, extérieur, profondeur
- calibres pour petits trous
- compas
- vernier
- jauges télescopiques
- règles
- calibres d'épaisseur
- comparateurs à cadran
- gabarits passe-partout
- faible précision

1.3.4 Procéder à l'entretien et à l'étalonnage des instruments de mesure de précision et de faible précision, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- montrer comment effectuer des mesures de précision de divers composants et vérifier les jeux
- décrire les méthodes de base d'entretien des outils
  - entreposage
  - graissage
  - méthodes de restauration des surfaces critiques
  - réglages, étalonnage
  - trousse d'étalonnage de micromètre

1.4 – Chauffage et coupage oxyacétyléniques

Renvois aux résultats d'apprentissage

5174.03, 5168.03

Durée :3 heures au total   Théorie : 2 heures   Pratique : 1 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes d'utilisation sécuritaire du matériel oxyacétylénique pour le chauffage et le coupage.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

1.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des méthodes de chauffage et de coupage.

1.4.2 Décrire les fonctions, la construction, les types et l'utilisation du matériel de soudage oxyacétylénique.

1.4.3 Expliquer les principes d'utilisation sécuritaire du matériel de soudage oxyacétylénique.

1.4.4 Démontrer les méthodes de chauffage et de coupage, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

1.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des méthodes de chauffage et de coupage.
[1/0]

- alimentation en oxygène et en acétylène
- protection des yeux, du visage, des mains, des pieds et des vêtements
- séquence de montage, d'allumage et de fermeture
- manutention des bouteilles
- prévention des incendies
- allumeurs au butane
- précautions à prendre pour souder un contenant inflammable

1.4.2 Décrire les fonctions, la construction, les types et l'utilisation du matériel de soudage oxyacétylénique.
[0,5/0]

- réservoirs
- caractéristiques d'identification
- détendeurs
- robinets manuels
- systèmes collecteurs
- jauges et embouts de tuyaux
- chauffage et coupage

1.4.3 Expliquer les principes d'utilisation sécuritaire du matériel de soudage oxyacétylénique.
[0,5/0]

- réservoirs
- détendeurs
- robinets manuels
- systèmes collecteurs
- jauges et tuyaux
- embouts
- chauffage et coupage
- entreposage

1.4.4 Démontrer les méthodes de chauffage et de coupage, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- réparation d'un système d'échappement
- enlèvement d'une attache grippée

- dépose ou pose :
- plaques de retenue de roulement
- manchons
- arbres
- engrenages
- vis de purge

1.5 – Compétences en informatique

Renvois aux résultats d'apprentissage

5160.05, 5163.08, 09, 10

Durée : 3 heures au total   Théorie : 2 heures   Pratique : 1 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilisation d'un ordinateur personnel.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

1.5.1 Définir l'utilité, les fonctions et l'utilisation des ordinateurs.

1.5.2 Exécuter les fonctions ci-dessous.

Contenu de la formation

1.5.1 Définir l'utilité, les fonctions et l'utilisation des ordinateurs.
[1/0]

- introduction à l'ordinateur
- composants
- noms et désignations des dispositifs
- capacités de retenue des données du disque dur/des disquettes
- lecteur de cédérom
- gestion des logiciels

1.5.2 Exécuter les fonctions ci-dessous.
[1/1]

- sauvegarde de fichier
  - sur disquette
  - sur disque dur
- structure d'un menu
- nommer un fichier
- copie/déplacement
- création d'un document à l'aide d'un logiciel de traitement de texte
- accès à de l'information ayant trait au métier
- courrier électronique
  - accès
  - envoi
  - pièces jointes
- accès à Internet
  - navigation
  - téléchargement de fichier

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	50 %
Exercices pratiques	30 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	2		
Titre :	Moteurs		
Durée :	36 heures au total		
	Théorie : 25 heures	Pratique :	11 heures
Préalables :	Aucun		
Cours associés :	Niveau 1, sections 1, 3, 4, 5		

2.1 – Principes fondamentaux du moteur

12 heures au total	Théorie : 8 heures	Pratique : 4 heures

2.2 – Système de refroidissement et diagnostics

9 heures au total	Théorie : 7 heures	Pratique : 2 heures

2.3 – Courroies et poulies

3 heures au total	Théorie : 2 heures	Pratique : 1 heure

2.4 – Systèmes de graissage

9 heures au total	Théorie : 7 heures	Pratique : 2 heures

2.5 – Essai du moteur et préparation au démarrage

3 heures au total	Théorie : 1 heure	Pratique : 2 heures

2.1 – Principes fondamentaux du moteur

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.01, 05

Durée : 12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité et des principes de fonctionnement du moteur à combustion interne. Procéder au démontage et au remontage d'un moteur.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.1.1 Expliquer la terminologie des moteurs.

2.1.2 Expliquer les principes de fonctionnement du moteur à combustion interne.

2.1.3 Effectuer des calculs pour vérifier les spécifications de rendement d'un moteur.

2.1.4 Procéder au démontage d'un moteur, désigner ses composants et remonter le moteur, conformément aux méthodes recommandées par le fabricant.

2.1.5 Décrire les méthodes recommandées par le fabricant pour déposer un moteur et le remettre en place.

Contenu de la formation

2.1.1 Expliquer la terminologie des moteurs.
[2/0]

- inertie
- force et énergie
- couple
- alésage
- course
- volume engendré
- cylindrée
- volume de la chambre de compression
- rapport de compression
- pression de compression
- taux de remplissage
- rendement mécanique
- rendement thermique
- puissance

2.1.2 Expliquer les principes de fonctionnement du moteur à combustion interne.
[3/0]

- cycle d'Otto
- cycle de Diesel
- deux temps
- quatre temps

2.1.3 Effectuer des calculs pour vérifier les spécifications de rendement d'un moteur.
[2/0]

- volume engendré
- cylindrée unitaire
- rapport de compression
- pression de compression
- rendement thermique
- puissance
- puissance au frein
- puissance indiquée
- pression moyenne effective

2.1.4 Procéder au démontage d'un moteur, désigner ses composants et remonter le moteur, conformément aux méthodes recommandées par le fabricant.
[0/4]

- ordre de démontage et précautions (desserrage)
- marquage des bielles et des chapeaux de palier principal
- identification des composants mobiles et stationnaires du moteur
- mesurer le diamètre de l'alésage, les tourillons du vilebrequin et le gauchissement du plateau
- ordre de montage et ordre de serrage

2.1.5 Décrire les méthodes recommandées par le fabricant pour déposer un moteur et le remettre en place.
[1/0]

- ordre
- techniques de soulèvement
- stockage et soutien des composants
- explication de la méthode de dépose et de pose d'un moteur
- vidange des liquides et récupération des frigorigènes (carte Ozone-Alerte requise)
- précautions pour le remplacement

2.2 – Système de refroidissement et diagnostics

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.01, 02, 03, 04

Durée : 9 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai du système de refroidissement d'un moteur.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du système de refroidissement d'un moteur.

2.2.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation du système de refroidissement d'un moteur.

2.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants du système de refroidissement d'un moteur.

2.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai du système de refroidissement d'un moteur, conformément aux recommandations des fabricants.

2.2.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du système de refroidissement d'un moteur.
[2/0]

- notions de base sur le liquide de refroidissement
  - moyens de transfert de la chaleur, y compris la convection, la conduction et le rayonnement
  - effets de la température sur l'expansion et la contraction
  - mesure de la chaleur
  - effets de la pression sur les points d'ébullition/rapport
  - caractéristiques de l'antigel
  - qualité de l'eau mêlée à l'antigel
  - compatibilité avec les matériaux du moteur
  - loi de Boyle, loi de Charles

2.2.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation du système de refroidissement d'un moteur.
[3/0]

- principes du moteur refroidi à l'air
  - carénages et déflecteurs
  - ventilateurs
  - thermostats
- systèmes refroidis par liquide
- circulation complète
  - thermostat
  - radiateurs et faisceaux de chaufferette (systèmes scellés sous pression)
  - bouchons de radiateur (relation pression/température)
  - pompes à eau
- ventilateurs
  - électriques, à visco-couplage, mécaniques
  - carénages et déflecteurs
- refroidisseurs d'huile

2.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants du système de refroidissement d'un moteur.
[2/0]

- principes du refroidissement à l'air
- systèmes refroidis par liquide

2.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai du système de refroidissement d'un moteur, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- méthodes d'inspection visuelle
- vérification, état et compatibilité du point de congélation
- vérification du pH/qualité de l'eau
- essai de pression du système de refroidissement par liquide
- protection, état et compatibilité du liquide de refroidissement
- essai de fuites internes et externes
- essayeur de pression
  - relation température/fuite
  - test de vérification des fuites dans les cylindres
  - test des produits chimiques
- transferts entre les systèmes
- test de colmatage du système
- évaluation du fonctionnement du contrôle de la température

2.2.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- nettoyage des systèmes de refroidissement par liquide et à l'air
- intérieur, extérieur
- purge du système et remplacement de l'antigel
- description de la méthode de remplacement de :
  - thermostat
  - ventilateur ou courroie ou entraînement de ventilateur
  - radiateur
  - pompe à eau
  - faisceau de chaufferette
  - bouchons du vase d'expansion et des chemises d'eau
  - purge des refroidisseurs d'huile

2.3 – Courroies et poulies

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.01 – 04

Durée :3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des courroies et des poulies.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales de différentes courroies et poulies.

2.3.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des courroies et des poulies.

2.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des courroies et des poulies.

2.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des courroies et des poulies, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales de différentes courroies et poulies. [0,5/0]

- courroies
- diagrammes d'acheminement
- rapports

2.3.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des courroies et des poulies. [0,5/0]

- poulies/courroies
  - trapézoïdales
  - en serpentin
  - crantées

2.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des courroies et des poulies. [0,5/0]

- poulies/courroies
  - trapézoïdales
  - en serpentin
  - crantées

2.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des courroies et des poulies, conformément aux recommandations des fabricants. [0,5/1]

- identification
- dimensions
- fissures
- usure
- détérioration
- alignement
- tension
- usure de la poulie
- paliers
  - dépose, remplacement et réglage
  - courroies
  - poulies
  - poulies tendeurs

2.4 – Systèmes de graissage

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.01, 05, 06, 07

Durée : 9 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des systèmes de graissage.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du système de graissage d'un moteur.

2.4.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation du système de graissage d'un moteur.

2.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement du système de graissage d'un moteur.

2.4.4 Procéder à l'inspection et à l'essai du système de graissage d'un moteur, conformément aux recommandations des fabricants.

2.2.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du système de graissage d'un moteur.
[2/0]

- frottement
- graissage hydrodynamique
- composants du système de graissage du moteur
- caractéristiques, propriétés, additifs et classification des huiles
- refroidissement du système de graissage

2.4.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation du système de graissage d'un moteur.
[2/0]

- types de pompes à huile
- refroidisseurs d'huile et échangeurs de chaleur
- filtres à huile et soupape de protection (dérivation)
- transmetteur de pression d'huile et soupape de sûreté

2.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement du système de graissage d'un moteur.
[2/0]

- pompes à huile
- méthodes et caractéristiques de la filtration de l'huile
- huiles moteur
- échangeurs de chaleur
- dispositifs de protection et soupape de surpression

2.4.4 Procéder à l'inspection et à l'essai du système de graissage d'un moteur, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- inspection visuelle des composants et des fuites d'huile externes
  - moteur en marche
  - moteur arrêté
- vérification de la pression, de l'état et du niveau de l'huile moteur
- essais sur papier buvard et simplex pour analyser la contamination de l'huile au :
  - métal
  - liquide de refroidissement
  - carburant
  - carbone
  - saleté
  - boue de moteur
- identification des sources de contamination de l'huile moteur en fonction de la durée utile du moteur

- roulements usés
- joints d'étanchéité fuyants
- défauts du refroidisseur auxiliaire
- filtres
- mélanges de carburant
- températures du moteur
- oxydation
- réaction chimique de l'huile et des contaminants
- additifs d'huile du marché secondaire

- démonstration des méthodes de vidange de l'huile moteur et de remplacement du filtre
- explication de la signification de :
  - huiles de graissage convenant aux diverses utilisations
  - amorçage des pompes à huile et des filtres
  - intervalles de vidange d'huile et de remplacement de filtre pour toutes les conditions de conduite

2.4.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants. [0/1]

- accéder à l'information et préparer un sommaire de révision de la pompe à huile et de son remplacement
- transmetteurs de pression d'huile et régulateurs
- méthodes de nettoyage

2.5 – Essai du moteur et préparation au démarrage

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.01, 5163.11

Durée : 3 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des principes de fonctionnement du matériel d'essai du moteur et des méthodes de démarrage initial.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

2.5.1 Expliquer les principes et les méthodes de démarrage initial d'un moteur révisé.

2.5.2 Expliquer les principes de fonctionnement du matériel d'essai et de diagnostic d'un moteur.

2.5.3 Exécuter les tâches assignées en utilisant du matériel de mise sous vide, de compression et de détection de fuites aux cylindres, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

2.5.1 Expliquer les principes et les méthodes de démarrage initial d'un moteur révisé. [0,5/0]

- amorçage du circuit d'huile
- niveaux d'huile (fonctionnement de l'indicateur)
- réglages de base du calage de l'allumage
- réglage initial des soupapes
- précautions relatives au compresseur de suralimentation et au turbocompresseur

2.5.2 Expliquer les principes de fonctionnement du matériel d'essai et de diagnostic d'un moteur. [0,5/0]

- essais sous vide
- compression
- fuite aux cylindres

2.5.3 Exécuter les tâches assignées en utilisant du matériel de mise sous vide, de compression et de détection de fuites aux cylindres, conformément aux recommandations des fabricants. [0/2]

- essai sous vide
- essai de compression
- fuite aux cylindres
- réglage des soupapes
- repérage et vérification des marques de calage de distribution

Évaluation

Théorie : La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	50 %
Exercices pratiques	30 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	3
Titre :	Systèmes électriques, électroniques et antipollution
Durée :	96 heures au total
	Théorie : 75 heures Pratique : 21 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Niveau 1, sections 1, 2, 4, 5

3.1 – Principes fondamentaux d'électricité

15 heures au total Théorie : 15 heures Pratique : 0 heure

3.2 – Matériel d'essai diagnostique électrique/électronique

3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

3.3 – Caractéristiques fondamentales des batteries

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.4 – Calculs relatifs aux circuits électriques

9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

3.5 – Schémas électriques

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.6 – Dispositifs de réparation et de protection des circuits

9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

3.7 – Principes fondamentaux des dispositifs électromagnétiques

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

3.8 – Principes fondamentaux d'électronique

6 heures au total	Théorie :	6 heures	Pratique :	0 heure

3.9 – Caractéristiques de l'alimentation en carburant

6 heures au total	Théorie :	6 heures	Pratique :	0 heure

3.10 – Systèmes d'admission et d'échappement

12 heures au total	Théorie :	9 heures	Pratique :	3 heures

3.11 – Systèmes antipollution

12 heures au total	Théorie :	10 heures	Pratique :	2 heures

3.12 – Systèmes d'alimentation des moteurs diesel

6 heures au total	Théorie :	5 heures	Pratique :	1 heure

3.1 – Principes fondamentaux d'électricité

Renvois aux résultats d'apprentissage

5162.01 - .09, 5164.01 - .07, 5174.01, .08 - .13

Durée : 15 heures au total Théorie : 15 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, des principes et de l'application des concepts d'électricité.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.1.1 Définir l'utilité, les caractéristiques fondamentales et les principes de l'électricité.

3.1.2 Décrire l'application des concepts d'électricité.

Contenu de la formation

3.1.1 Définir l'utilité, les caractéristiques fondamentales et les principes d'électricité.
[10/0]

- structure atomique
- conducteurs et isolants
- magnétisme
- électromagnétisme
- électron et théories conventionnelles
- sources d'électricité
  - chaleur
  - pression
  - statique
  - chimique
  - lumière
  - magnétisme
- loi d'Ohm, loi de Kirchoff, loi de Watt
- débit, chaleur et résistance du courant électrique
- magnétisme
  - électromagnétisme
  - induction électromagnétique
- système international (S.I.), p. ex., méga, kilo, milli, micro

3.1.2 Décrire l'application des concepts d'électricité.
[5/0]

- tension
- intensité
- résistance
- puissance
- circuit électrique
  - série
  - parallèle
  - série-parallèle

3.2 – Matériel d'essai diagnostique électrique/électronique

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

Durée : 3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement du matériel d'essai diagnostique, et en faire l'inspection et l'essai.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du matériel d'essai diagnostique.

3.2.2. Décrire la construction, les types et l'utilisation du matériel d'essai diagnostique.

3.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement du matériel d'essai diagnostique.

3.2.4 Effectuer des inspections et des essais avec du matériel d'essai diagnostique, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales du matériel d'essai diagnostique. [0,5/0]

- appareils de mesure électrique (analogiques et numériques)
- sécurité au moment de vérifier les circuits électriques

3.2.2. Décrire la construction, les types et l'utilisation du matériel d'essai diagnostique. [1/0]

- ampèremètre
- voltmètre
- ohmmètre
- multimètre numérique
- vérificateur de continuité
- multimètres de faible et de haute impédance
- sonde de courant
- prise d'induction

3.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement du matériel d'essai diagnostique. [0,5/0]

- ampèremètre
- voltmètre
- ohmmètre
- multimètres de faible et de haute impédance

3.2.4 Effectuer des inspections et des essais avec du matériel d'essai diagnostique, conformément aux recommandations des fabricants. [0/1]

- ampèremètre, voltmètre, ohmmètre
- vérificateur de continuité
  - multimètres de faible et de haute impédance
  - sonde de courant
- prise d'induction

3.3 – Caractéristiques fondamentales des batteries

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.05, 5165.02, 05

Durée : 6 heures au total   Théorie : 4 heures   Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des batteries.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des batteries.

3.3.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des batteries.

3.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des batteries.

3.3.4 Procéder à l'inspection et aux essais des batteries, conformément aux recommandations des fabricants.

3.3.5 Exécuter les tâches assignées sur des batteries, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des batteries.
[1/0]

- ampères au démarrage à chaud
- ampère-heure
- ampères au démarrage
- capacité de réserve
- ampères au démarrage à froid
- effets de la température
- facteurs de résistance interne
- compensation de densité et de température de l'électrolyte

3.3.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des batteries.
[1/0]

- batterie d'accumulateur au plomb
- batterie à faible entretien
- batteries sans entretien
- batteries à électrolyte gélifié

3.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des batteries.
[2/0]

- action chimique durant la charge et la décharge
- effet de la température sur la charge et caractéristiques nominales de résistance interne

3.3.4 Procéder à l'inspection et aux essais des batteries, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- inspection visuelle
- état de la charge
- décharge superficielle
- essai de charge
- décrire les précautions à prendre pour effectuer l'entretien, la charge et la manutention des batteries
- ajustements de température
- essai de conductance

3.3.5 Exécuter les tâches assignées sur des batteries, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- entretien
- état de la charge
- entreposage
- activation
- méthode de charge
- précautions au nettoyage
- méthodes de dépose et de remplacement
- précautions à prendre pour effectuer l'entretien, la charge et la manutention des batteries

3.4 – Calculs relatifs aux circuits électriques

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

Durée :9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des calculs pour confirmer les lois d'Ohm, de Watt et de Kirchoff.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des circuits électriques.

3.4.2 Décrire la fonction, la construction et l'utilisation des circuits électriques.

3.4.3 Faire des calculs pour confirmer les lois d'Ohm, de Watt et de Kirchoff.

3.4.4 Exécuter les tâches assignées avec des voltmètres, des ampèremètres et des ohmmètres.

Contenu de la formation

3.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des circuits électriques.
[1/0]

- série
- parallèle
- série-parallèle

3.4.2 Décrire la fonction, la construction et l'utilisation des circuits électriques.
[2/0]

- symboles et schémas électriques de base (batterie, résistance, interrupteur et mise à la terre)
- formules relatives aux circuits électriques
- série
- parallèle
- circuits en série-parallèle

3.4.3 Faire des calculs pour confirmer les lois d'Ohm, de Watt et de Kirchoff.
[0/3]

- circuits en série
- circuits en parallèle
- circuits en série-parallèle

3.4.4 Exécuter les tâches assignées avec des voltmètres, des ampèremètres et des ohmmètres.
[0/3]

- exercices avec des cartes de circuits imprimés
- circuits électriques simulés
- circuits électriques des véhicules
- chute de tension admissible
- comparaisons entre le rendement mesuré et le rendement calculé d'un circuit

3.5 – Schémas électriques

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilisation des schémas de câblage et du repérage des composants et des circuits électriques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des schémas de câblage électrique.

3.5.2 Décrire les fonctions, la conception, les modèles et l'utilisation des schémas de câblage des fabricants.

3.5.3 Repérer les composants et les circuits électriques des véhicules à l'aide des schémas de câblage établis par les fabricants.

Contenu de la formation

3.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des schémas de câblage électrique.
[2/0]

- symboles électriques
- méthodes de localisation des circuits
- codes de couleur
- codes numériques des circuits

3.5.2 Décrire les fonctions, la conception, les modèles et l'utilisation des schémas de câblage des fabricants.
[2/0]

- configuration
- interprétation
- variations selon les fabricants

3.5.3 Repérer les composants et les circuits électriques des véhicules à l'aide des schémas de câblage établis par les fabricants.
[0/2]

- démonstration et exécution
- vérification sur le véhicule des circuits de câblage
- codes de couleur
- connecteurs
- diamètre et calibre métrique des fils
- codes numériques des circuits

3.6 – Dispositifs de réparation et de protection des circuits

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

Durée : 9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits ainsi que de leurs méthodes d'inspection et d'essai.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.6.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs de réparation et de protection des circuits.

3.6.2 Décrire la construction, les types et l'utilisation des dispositifs de réparation et de protection des circuits.

3.6.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits.

3.6.4 Effectuer des inspections et des essais sur des dispositifs de réparation et de protection des circuits à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.6.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs de réparation et de protection des circuits.
[1/0]

- ouvertures de circuit
- courts-circuits
- mises à la terre
- mises à la terre involontaires
- connexions à haute résistance
- mesures de sécurité à prendre pendant la réparation des circuits électriques

3.6.2 Décrire la construction, les types et l'utilisation des dispositifs de réparation et de protection des circuits.
[2/0]

- câblage et bornes
  - calibre de fil
  - repérage
  - composition
  - bornes d'extrémité
  - soudage
- dispositifs de protection des circuits
  - fusibles
  - disjoncteurs
  - éléments fusibles

3.6.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits.
[2/0]

- dispositifs de protection des circuits
  - fusibles
  - disjoncteurs
  - éléments fusibles

3.6.4 Effectuer des inspections et des essais sur des dispositifs de réparation et de protection des circuits à l'aide des outils et du matériel d'entretien prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/4]

- câblage et connecteurs
- calibre de fil
- effets de la température
- résistance aux intempéries

- protection des circuits
  - fusibles
  - disjoncteurs
  - éléments fusibles
- réparation de câblage
  - nettoyage
  - épissage
  - sertissage
  - soudage
  - protection contre la corrosion
  - résistance aux intempéries
- analyse des circuits pour repérer les éléments suivants :
  - courts-circuits
  - ouvertures de circuit
  - mises à la terre
  - mises à la terre involontaires
  - haute résistance
- essais dynamiques des circuits et chutes de potentiel

3.7 – Caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques

Renvois aux résultats d'apprentissage

5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.7.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques.

3.7.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électromagnétiques.

3.7.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques.

Contenu de la formation

3.7.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des dispositifs électromagnétiques.
[2/0]

- magnétisme
- électromagnétisme
- intensité de courant et champs magnétiques appliqués aux relais, aux solénoïdes, aux moteurs et aux interrupteurs
- règles de la main droite et de la main gauche
- incidence de la force contre-électromotrice

3.7.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des dispositifs électromagnétiques.
[2/0]

- production d'électricité
  - alternateurs
  - génératrices
- moteurs électriques
- solénoïdes
- relais
- bobines
- moteurs pas à pas
- interrupteurs

3.7.3 Expliquer les principes de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques.
[2/0]

- production d'électricité
  - alternateurs
  - génératrices
- moteurs électriques
- solénoïdes
- relais
- bobines
- moteurs pas à pas
- interrupteurs

3.8 – Principes fondamentaux d'électronique

Renvois aux résultats d'apprentissage

5162.07, 5163.02, 05, 08, 12, 5164.02, 05, 5173.02, 5174.11

Durée : 6 heures au total   Théorie : 6 heures   Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et de l'utilisation des dispositifs électroniques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.8.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux de l'électronique.

3.8.2 Décrire les fonctions, la construction et l'utilisation des dispositifs électroniques.

Contenu de la formation

3.8.1 Définir l'utilité et les principes fondamentaux de l'électronique. [3/0]

- matériaux semi-conducteurs
- signaux analogiques et numériques
- maîtrise des surtensions transitoires
- électricité statique
- décharge électrostatique
- blindage
- mise à la terre

3.8.2 Décrire les fonctions, la construction et l'utilisation des dispositifs électroniques. [3/0]

- limiteur de tension
- résistances
  - fixes
  - variables
  - potentiomètre
  - thermistances
  - régulateurs
  - condensateurs
- transducteurs
  - actifs
  - passifs
- diodes
  - de redressement
  - Zener
  - électroluminescentes
  - photodiodes

3.9 – Caractéristiques fondamentales de l'alimentation en carburant

Renvois aux résultats d'apprentissage
5163.01 – 05, 5165.01 – 07

Durée :6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, des fonctions et des propriétés des carburants et de la combustion des carburants.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.9.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des carburants.

3.9.2 Décrire les fonctions, la composition et les propriétés des carburants.

3.9.3 Expliquer les principes de combustion des carburants.

Contenu de la formation

3.9.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des carburants. [2/0]

- théorie des moteurs
- thermodynamique
- énergie thermique/pouvoir calorifique
- rapports de combustion
- chimie des carburants

3.9.2 Décrire les fonctions, la composition et les propriétés des carburants. [2/0]

- essence
  - volatilité
  - indice d'octane
  - additifs
  - hydrocarbures
  - pulvérisation
  - carburant diesel
  - volatilité
  - indice de cétane
  - viscosité
  - additifs
  - teneur en soufre, etc.
  - propane, gaz naturel et alcool
  - points d'ébullition
  - volatilité
  - exigences en matière de pression

3.9.3 Expliquer les principes de combustion des carburants. [2/0]

- réactions d'oxydation
- produits de la combustion
- rapports air-carburant
- pulvérisation/vaporisation
- détonation
- allumage anticipé

3.10 – Systèmes d'admission et d'échappement

Renvois aux résultats d'apprentissage

5174.01 – 04

Durée : 12 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 3 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des systèmes d'admission et d'échappement.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.10.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'admission et d'échappement.

3.10.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes d'admission et d'échappement et des dispositifs de chauffage.

3.10.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'admission et d'échappement et des dispositifs de chauffage.

3.10.4 Effectuer des inspections et des essais sur des systèmes d'admission et d'échappement à l'aide des outils et du matériel prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.

3.10.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.10.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'admission et d'échappement.
[3/0]

- rendement volumétrique
- balayage
- dépression dans la tubulure d'admission et contrepression à l'échappement
- dépression à l'orifice
- dilatation et contraction thermiques
- loi de Boyle, loi de Charles et théorème de Bernoulli

3.10.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes d'admission et d'échappement et des dispositifs de chauffage.
[3/0]

- filtres à air
- tubulures d'admission et d'échappement
- tuyaux d'échappement
- silencieux à résonance et silencieux
- dispositifs de chauffage de tubulure d'admission
  - préchauffage de l'air
  - réchauffage d'échappement (volet de réchauffeur)
  - réchauffage du liquide de refroidissement
  - réchauffage de la grille électrique

3.10.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'admission et d'échappement et des dispositifs de chauffage.
[3/0]

- systèmes d'admission et d'échappement
- tubulures d'admission et d'échappement, tuyaux, silencieux à résonance et silencieux
- dispositifs de chauffage de tubulure d'admission
  - préchauffage de l'air
  - réchauffage d'échappement (volet de réchauffeur)
  - réchauffage du liquide de refroidissement
  - réchauffage de la grille électrique

3.10.4 Effectuer des inspections et des essais sur des systèmes d'admission et d'échappement à l'aide des outils et du matériel prescrits, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/2]

- inspecter visuellement les systèmes d'admission et d'échappement
  - obstructions
  - bruit
  - fuites
- montrer comment :
  - vérifier la contrepression à l'échappement
  - vérifier la dépression dans la tubulure d'admission
  - vérifier les dispositifs de chauffage de tubulure d'admission
    - fonctionnement du système de préchauffage de l'air
    - fonctionnement du système de réchauffage d'échappement
    - fonctionnement de la dépression et de la tringlerie
    - fonctionnement du circuit de la grille électrique
    - réchauffage du liquide de refroidissement

3.10.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- montrer les méthodes de remplacement des filtres à air
- décrire les méthodes de dépose et de remplacement des fabricants relatives aux tubulures d'admission et d'échappement
- décrire les composants du système d'échappement

3.11 – Systèmes antipollution

Renvois aux résultats d'apprentissage

5174.08 – 13

Durée : 12 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et de l'utilisation des systèmes antipollution. Repérer et nommer les composants des systèmes antipollution.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.11.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes antipollution.

3.11.2 Décrire les fonctions, la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes antipollution.

3.11.3 Repérer et nommer les divers composants des systèmes antipollution.

Contenu de la formation

3.11.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes antipollution. [7/0]

- normes d'émission des gouvernements
- conséquences juridiques de l'altération des dispositifs antipollution
- rapport air-carburant
- recyclage des gaz de carter (RGC)
- vapeurs de carburant
- dispositifs de chauffage de tubulure d'admission
- système d'injection d'air
- système de recyclage des gaz d'échappement
- température de combustion
- combustion des carburants
- sous-produits de la combustion
- propriétés du monoxyde de carbone, des hydrocarbures, des oxydes d'azote et des particules
- produits photochimiques, smog, pluies acides et effet de serre
- dilatation et contraction thermiques
- convertisseur catalytique

3.11.2 Décrire les fonctions, la construction, les types, les modèles et l'utilisation des systèmes antipollution. [3/0]

- dispositifs de chauffage de tubulure
- systèmes de contrôle de l'évaporation de carburant
- systèmes de recyclage des gaz d'échappement
- recyclage des gaz de carter
- convertisseurs catalytiques/systèmes d'injection d'air

3.11.3 Repérer et nommer les composants des systèmes antipollution ci-dessous. [0/2]

- dispositifs de chauffage de tubulure
- systèmes de contrôle de l'évaporation de carburant
- systèmes de recyclage des gaz d'échappement
- recyclage des gaz de carter
- convertisseurs catalytiques/systèmes d'injection d'air

3.12 – Systèmes d'alimentation des moteurs diesel

Renvois aux résultats d'apprentissage

5163.12, 13, 5165.01, 05, 06, 07

Durée : 6 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 1 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des systèmes d'alimentation des moteurs diesel.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

3.12.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'injection de carburant diesel.

3.12.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des composants des systèmes d'injection de carburant diesel.

3.12.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'injection de carburant diesel.

3.12.4 Effectuer des inspections et des essais sur les pompes d'alimentation en carburant et les injecteurs, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

3.12.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'injection de carburant diesel.
[1/0]

- caractéristiques fondamentales du carburant diesel
- principes de l'allumage par compression
- principes du dosage de carburant

3.12.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des composants des systèmes d'injection de carburant diesel.
[2/0]

- pompes d'alimentation en carburant (électroniques et mécaniques)
- réservoirs, conduites, filtres, tuyaux et raccords
- séparateurs d'eau
- injecteurs mécaniques
- pompes d'injection en ligne
- pompes d'injection distributrices
- systèmes de bougies de préchauffage
- appareil de chauffage du carburant

3.12.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'injection de carburant diesel.
[2/0]

- pompes d'alimentation en carburant (électroniques et mécaniques)
- pompes distributrices, pompes en ligne
- séparateurs d'eau
- injecteurs mécaniques
- pompes d'injection en ligne
- pompes d'injection distributrices
- systèmes de bougies de préchauffage
- appareil de chauffage du carburant

3.12.4 Effectuer des inspections et des essais sur les pompes d'alimentation en carburant et les injecteurs, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- inspection visuelle des conduites, des filtres, des pompes d'alimentation en carburant et des séparateurs d'eau
- essai de la pompe d'alimentation en carburant
- vérification de la capacité, de la pression, de la dépression et du retour
- essai des injecteurs de carburant
- essai au banc
- vérification de la pression d'ouverture, de la forme des jets, des fuites, des fuites de retour et du broutage
- description des méthodes d'amorçage du carburant à basse et à haute pression ainsi que des filtres à carburant
- description des méthodes recommandées de remplacement des filtres à carburant

---

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	60 %
Exercices pratiques	30 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	4
Titre :	Systèmes d'entraînement
Durée :	36 heures au total
	Théorie : 24 heures Pratique : 12 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Niveau 1, sections 1, 2, 3, 5

4.1 – Embrayages poussés et volants moteurs

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

4.2 – Théorie des engrenages de base

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

4.3 – Caractéristiques fondamentales du fonctionnement de la boîte/boîte-pont manuelle

12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

4.4 – Entretien et diagnostic de la boîte/boîte-pont manuelle

12 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures

4.1 – Embrayages poussés et volants moteurs

Renvois aux résultats d'apprentissage
5166.01, 02, 03, 04

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des embrayages poussés et des volants moteurs. Montrer les méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des embrayages poussés et des volants moteurs.

4.1.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des embrayages poussés et des volants moteurs.

4.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des embrayages poussés et des volants moteurs.

4.1.4 Effectuer des inspections, des essais et des diagnostics sur les embrayages poussés et les volants moteurs, conformément aux recommandations des fabricants.

4.1.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

4.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des embrayages poussés et des volants moteurs.
[1/0]

- force de serrage
- force centrifuge
- effet mécanique (leviers et hydraulique)
- frottement statique et frottement de glissement
- coefficient de frottement
- frottement et chaleur
- inertie

4.1.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des embrayages poussés et des volants moteurs.
[1/0]

- poussés (embrayages)
- volant moteur/couronne dentée
- plateau de pression
- disque d'embrayage
- moyeux
- arbre d'entrée
- palier-guide/bague-guide
- butée de débrayage
- mécanismes de débrayage mécaniques
- mécanismes de débrayage hydrauliques
- carter d'embrayage
- interrupteur de sécurité
- effets de l'inertie

4.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des embrayages poussés et des volants moteurs.
[2/0]

- dégagement et engagement
- embrayages monodisque
- embrayages centrifuges
- systèmes de commande d'embrayage
- matériau de frottement
- volant moteur/couronne dentée
- plateau de pression
- dissipation de la chaleur
- coefficient de frottement
- disques d'embrayage

- ressorts ondulés
- moyeux
- carter d'embrayage
- alignement du mécanisme d'embrayage
- chaîne cinématique
- bague-guide/palier-guide
- interrupteur de sécurité

4.1.4 Effectuer des inspections, des essais et des diagnostics sur les embrayages poussés et les volants moteurs, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- volant moteur
- couronne dentée
- réglage
- inspection visuelle
- vérification de l'embrayage et du fonctionnement des commandes
- diagnostic de l'état de l'embrayage
- méthodes de graissage
- hydraulique
- vérification de l'alignement et de la concentricité de l'embrayage et du carter
- interrupteur de sécurité

4.1.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.
[0/1]

- connaître la documentation du fabricant relative à l'entretien
- régler l'embrayage
- vérifier les niveaux de liquide
- réviser l'embrayage
- suivre les méthodes d'usinage
- effectuer un essai de performance
- analyser les défaillances

4.2 – Théorie des engrenages de base

Renvois aux résultats d'apprentissage

5166.01, 05 – 10, 5167.01, 02, 03, 04

Durée : 6 heures au total   Théorie : 6 heures   Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des engrenages.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des engrenages.

4.2.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des engrenages.

4.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des engrenages.

Contenu de la formation

4.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des engrenages.
[2/0]

- effet mécanique
- lois des leviers
- couple et régime
- vitesse de rotation d'entrée/de sortie
- rapports d'engrenages
- arbres, cannelures et engrenages
- graissage
- poussée

4.2.2 Décrire la construction, les types, les modèles et l'utilisation des engrenages.
[2/0]

- carter
- engrenages
- arbres
- paliers et bagues
- entretoises et rondelles de butée
- joints d'étanchéité
- mécanismes de changement de vitesses

4.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des engrenages.
[2/0]

- engrenages
  - appariement
  - synchronisation
- arbres
- chaîne cinématique
- circuits de graissage
- réglage de la poussée
- paliers et bagues
- joints d'étanchéité
- mécanismes de changement de vitesses

4.3 – Caractéristiques fondamentales du fonctionnement de la boîte/boîte-pont manuelle

Renvois aux résultats d'apprentissage

5166.01, 05, 06, 07

Durée : 12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.

4.3.2 Décrire la construction, les types et l'utilisation des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.

4.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.

Contenu de la formation

4.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.
[2/0]

- fonction
- types
- utilisation

4.3.2. Décrire la construction, les types et l'utilisation des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.
[4/0]

- boîte de vitesses et boîte-pont manuelles
  - chaîne cinématique, mécanismes de synchronisation des engrenages, graissage
  - carter, arbres, engrenages, joints d'étanchéité, mécanismes de synchronisation, bague de réduction finale et pignons
- dispositif de changement de vitesses
  - direct, à distance
  - carter, arbres, engrenages, cales

4.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.
[6/0]

- rapports d'engrenages
- chaînes cinématiques
- variations de la chaîne cinématique
- mécanismes de synchronisation
- graissage
- dispositifs de changement de vitesses
  - direct
  - à distance

4.4 – Entretien et diagnostic de la boîte/boîte-pont manuelle

Renvois aux résultats d'apprentissage

5166.01, 05, 06, 07

Durée : 12 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique des méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

4.4.1 Effectuer des inspections, des essais et des diagnostics des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles, conformément aux recommandations des fabricants.

4.4.2 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

4.4.1 Effectuer des inspections, des essais et des diagnostics des boîtes de vitesses/boîtes-ponts manuelles, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/1]

- déterminer les causes primaires et secondaires des défaillances des composants
- vérifier les niveaux de liquide
- régler la tringlerie
- bruit
- vibrations

4.4.2 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/9]

- décrire les méthodes de dépose et d'installation d'une boîte de vitesses/boîte-pont
- monter et démonter une boîte de vitesses/boîte-pont manuelle
- vérifier la chaîne cinématique
- vérifier le jeu axial
- vérifier les faux-ronds
- vérifier les composants de changement de vitesses et les dispositifs de verrouillage
- suivre les méthodes de serrage pour le remontage
- respecter les exigences en matière d'alignement (le cas échéant)
- vidanger le liquide

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	50 %
Exercices pratiques	30 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Numéro :	5
Titre :	Systèmes de suspension, de direction et de freinage
Durée :	42 heures au total
	Théorie : 26 heures Pratique : 16 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Niveau 1, sections 1, 2, 3, 4

5.1 – Caractéristiques fondamentales et conception des suspensions

9 heures au total	Théorie : 9 heures	Pratique : 0 heure

5.2 – Principes de fonctionnement des suspensions

6 heures au total	Théorie : 6 heures	Pratique : 0 heure

5.3 – Inspection et essai des suspensions

6 heures au total	Théorie : 1 heure	Pratique : 5 heures

5.4 – Pneus et jantes

9 heures au total	Théorie : 4 heures	Pratique : 5 heures

5.5 – Caractéristiques fondamentales des freins hydrauliques

12 heures au total	Théorie : 6 heures	Pratique : 6 heures

5.1 – Caractéristiques fondamentales et conception des suspensions

Renvois aux résultats d'apprentissage

5168.01, 02, 03, 04

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction, des caractéristiques fondamentales et de l'utilisation des suspensions.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des suspensions.

5.1.2 Décrire les fonctions, la construction, les types, les modèles et l'utilisation des composants de la suspension.

Contenu de la formation

5.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des suspensions.
[3/0]

- constante de rappel
- centre de gravité
- force centrifuge
- couple appliqué
  - inertie
  - leviers
- frottement
  - statique
  - cinétique
  - coefficient (de)
  - de glissement et de roulement
- caractéristiques et utilisations des matériaux de suspension
  - acier à ressort
  - acier trempé
  - caoutchouc synthétique
  - fibres composites
  - pneumatique
  - hydraulique
  - risques associés au chauffage des composants de la suspension ou de la direction

5.1.2 Décrire les fonctions, la construction, les types, les modèles et l'utilisation des composants de la suspension.
[6/0]

- types de cadres et de châssis
  - carrosserie autoporteuse
  - plein cadre
- essieux
- bras de suspension et bagues
- barres stabilisatrices et jambes de force
- roulements de moyeu et de roue
- types de ressort
  - hélicoïdal
  - à lames
  - à barre de torsion
  - pneumatique
- types et modèles de suspension
  - rigide
  - à roues indépendantes
  - à bras asymétriques
  - à poutres jumelées en I

- à jambe MacPherson
- jambe modifiée
- essieux non moteurs
- joints à rotule
- bras de suspension et bagues
  - barre semi-indépendante
  - ressorts pneumatiques
- amortisseurs
  - hydrauliques
  - à gaz

5.2 – Principes de fonctionnement des suspensions

Renvois aux résultats d'apprentissage
5168.01, 02, 03, 04

Durée : 6 heures au total   Théorie : 6 heures   Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des suspensions à essieu rigide et à roues indépendantes.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.2.1 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des suspensions à essieu rigide et à roues indépendantes.

Contenu de la formation

5.2.1 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des suspensions à essieu rigide et à roues indépendantes.
[6/0]

- types de suspension
  - à roues indépendantes
    - à bras asymétriques
    - à poutres jumelées en I
  - à roues semi-indépendantes
  - à essieu rigide
- jambe MacPherson
- types de ressort
  - hélicoïdal
  - à lames
  - à barre de torsion
  - pneumatique
- jambe MacPherson modifiée
- joints à rotule porteurs
- joints à rotule non porteurs
- amortisseurs
  - hydrauliques
  - à gaz

5.3 – Inspection et essai des suspensions

Renvois aux résultats d'apprentissage
5168.01, 02, 03, 04

Durée : 6 heures au total   Théorie : 1 heure   Pratique : 5 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'inspection et de l'essai des suspensions.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.3.1 Effectuer des inspections et des essais sur les composants et les sous-ensembles des suspensions, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.3.1 Effectuer des inspections et des essais sur les composants et les sous-ensembles des suspensions, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/5]

- systèmes de suspension
  - inspection visuelle
  - hauteur d'assiette
  - corrosion
- ressorts
  - état et déformation des ressorts
  - effets de la contamination des ressorts
- amortisseurs
  - fuites
  - action (soupape, gaz et huile)
  - fixation
- inspection de la suspension
  - bague de bras de suspension
  - affaissement du bras de suspension
  - niveau du véhicule/hauteur d'assiette
  - amortisseurs
  - moyeux et paliers
    - précharge
    - jeu axial
- joints à rotule
- dommages au cadre
- dommages à la carrosserie autoporteuse
- effets d'un composant sur le remplacement des pièces

5.4 – Pneus et jantes

Renvois aux résultats d'apprentissage

5171.01, 02, 03, 04

Durée : 9 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 5 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement, d'inspection et d'essai des pneus et des jantes.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des pneus et des jantes.

5.4.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des pneus radiaux.

5.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des pneus radiaux et de l'équilibrage des roues.

5.4.4 Effectuer des inspections, des essais et des diagnostics sur les pneus et les jantes, conformément aux recommandations des fabricants.

5.4.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des pneus et des jantes.
[1/0]

- serrage des écrous de roue
- effets de l'eau (aquaplanage)
- frottement de glissement et de roulement
- dimensions des pneus, charges nominales
- équilibrage statique et dynamique

5.4.2 Décrire les fonctions, la construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des pneus radiaux.
[1/0]

- pneus, roues et moyeux de voitures et de camionnettes
  - pneus
  - roues
  - jantes divisées
- matériaux des pneus
- sculptures des pneus
- construction des pneus radiaux
- construction des pneus diagonaux
- pneus à affaissement limité
- pneus, roues et moyeux
  - équilibrage
  - pression d'air
  - sculptures et adhérence

5.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des pneus radiaux et de l'équilibrage des roues.
[1/0]

- équilibrage statique et dynamique des roues
- comportement d'un pneu dans diverses conditions d'utilisation

5.4.4 Effectuer des inspections, des essais et des diagnostics sur les pneus et les jantes, conformément aux recommandations des fabricants.
[1/4]

- pneus, roues et moyeux
- utilisation de types de pneu différents
- inspection visuelle
  - voiles radial et latéral
  - appariement des pneus pour le montage en jumelé
  - état des pneus
  - usure

- défauts
- effectuer une inspection de sécurité des pneus et des jantes
- repérer et mesurer les voiles radial et latéral des roues et des pneus
- déterminer les facteurs liés à l'usure des pneus
- déterminer les facteurs responsables du décollement des câblés

5.4.5 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants. [0/1]

- observer l'équilibrage statique et dynamique des roues
  - mécanique
  - assisté par ordinateur
- démonter et monter le pneu sur la jante
- respecter les méthodes de réparation des pneus recommandées
- pneus, roues et moyeux
- utilisation de types de pneu différents et permutation
- précharge et jeu axial des roulements de roue
- inspection visuelle
  - voiles radial et latéral
  - appariement des pneus pour le montage en jumelé
  - état des pneus
  - usure
  - défauts

5.5 – Caractéristiques fondamentales des freins hydrauliques

Renvois aux résultats d'apprentissage

5170.01, 02, 03, 04

Durée : 12 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 6 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire preuve d'une connaissance pratique de l'utilité, de la construction et des principes de fonctionnement des systèmes de freinage hydrauliques.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou apprentie est capable de :

5.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage.

5.5.2 Décrire la construction, les types et les modèles de composants des systèmes de freinage.

5.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des systèmes de freinage.

5.5.4 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants.

Contenu de la formation

5.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de freinage. [1/0]

- loi de Pascal
- lois des leviers, effet mécanique
- frottement
- coefficient de frottement
- liquides de frein
- servo-action
- servofrein
- vitesse et accélération
- multiplication du couple
- cylindrée

5.5.2 Décrire la construction, les types et les modèles de composants des systèmes de freinage. [2/0]

- liquides de frein
- conduites, tuyaux et raccords de frein
- maîtres-cylindres/cylindres de roue
- étriers
- segments et plaquettes de frein
- tambours et disques
- dispositifs de commande et de mesure
- dispositifs de rattrapage automatique de jeu
- câbles de frein à main et de frein de stationnement

5.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des systèmes de freinage. [3/0]

- maîtres-cylindres/cylindres de roue
- étriers
- segments et plaquettes
- dispositifs de commande et de mesure
- dispositifs de rattrapage automatique de jeu
- tambours et disques
- câbles de frein à main et de frein de stationnement

5.5.4 Exécuter les tâches assignées, conformément aux recommandations des fabricants. [0/6]

- réparation des conduites de frein
  - sertissage
  - ceintrage
  - évasement
- dépose, remplacement et purge du maître-cylindre et des cylindres de roue
- étrier, éléments de montage, capuchons et joints de piston
- usinage des tambours et des disques
- segment et plaquette, éléments de montage et plateau de frein
- nettoyer, graisser et régler les dispositifs de rattrapage automatique de jeu
- monter, remplacer et régler le frein à main et le frein de stationnement
- dispositifs de commande
  - mesurage
  - distribution
  - détermination de la charge
  - différentiel

Évaluation

La structure d'évaluation ci-dessous est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	50 %
Exercices pratiques	30 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %